

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57041840  
PUBLICATION DATE : 09-03-82

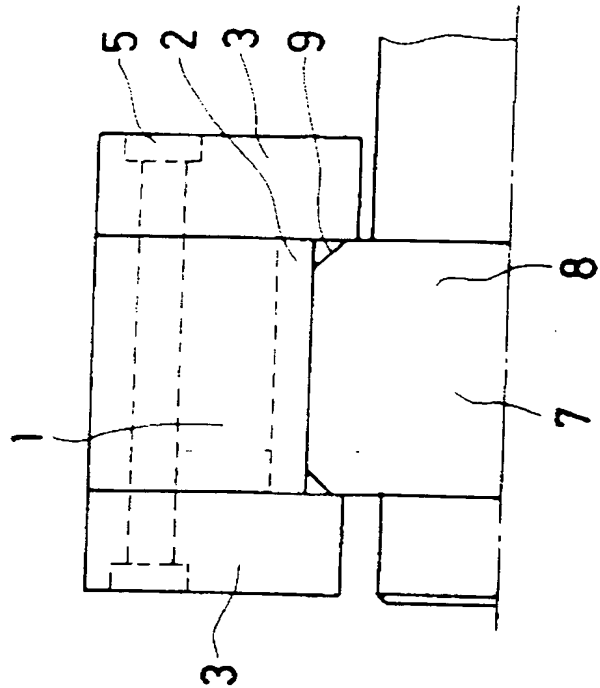
APPLICATION DATE : 27-08-80  
APPLICATION NUMBER : 55116984

APPLICANT : NACHI FUJIKOSHI CORP;

INVENTOR : NEYAMA TAKESHI;

INT.CL. : B21H 5/00

TITLE : TOOL AND METHOD FOR ROLLING  
OF SPLINE OR THE LIKE



ABSTRACT : PURPOSE: To easily obtain a tool of high precision and in high yield, by combining and fastening separate tooth flank forming metal to the ends plate in the tooth flank direction of a rolling die.

CONSTITUTION: Tooth flank forming plates 3, 3 are fitted to the both ends of the tooth flank of a rolling die 1 and fastened to made one body by bolts 5. When a material 7 is rolled, teeth 2 of the rolling die 1 eats into the material 7 from outside, and the material 7 rotates according to the movement of the die 1. Teeth of the rolling die 1 eating into the material 7 gradually forms the teeth. The formation of the teeth at the neighbourhood of the ends of the plate is completed when the material 7 comes to a point where the finishing teeth of the rolling die 1 exists. The material that has been flowing from the center of the teeth to the both ends is now collided to the flank forming metal and tends to flow back to the center. This action together with the action tends to flow from the center to the end plate helps to form a uniform material heaving up through the entire tooth flank to form a uniform teeth. The desired shape of tooth end having a stright corner and without rounding and burr is obtained from rolling process only.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-41840

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 21 H 5/00

識別記号

庁内整理番号  
6554-4E

⑭ 公開 昭和57年(1982)3月9日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ スプライン等の転造用工具ならびに転造方法

相模原市相南3-2-5

⑯ 特 願 昭55-116984

⑰ 出 願 人 株式会社不二越

⑱ 出 願 昭55(1980)8月27日

富山市石金20番地

⑲ 発 明 者 根山武志

⑳ 代 理 人 弁理士 河内潤二

明 細 書

1. 発明の名称

スプライン等の転造用工具ならびに転造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 形成されるべき歯形に対応する歯形と歯巾を有する転造ダイスの歯巾方向の端面に、加工物の中心に向けて転造ダイスより突出した別体の歯端面形成金を組合せて固定したことを特徴とするスプライン等の転造用工具。
- (2) 複数個の転造ダイスの間に構成形成金としての歯端面形成金を、また両端の端面に歯端面形成金を組合せて固定した特許請求の範囲第1項記載のスプライン等の転造用工具。
- (3) 1個の転造ダイスの歯巾方向両端に歯端面形成金を組合せて固定した特許請求の範囲第1項記載のスプライン等の転造用工具。
- (4) 形成されるべき歯形に対応する歯形を有する転造ダイスを円筒状の素材の外周面に押付けて転造ダイスの運動により素材を回転させながら

歯形を形成するスプライン等の転造方法において、歯形が形成されるべき部分以外をあらかじめ加工した素材の歯形が形成されるべき部分の歯巾方向の外周面端部にあらかじめ面取りまたは逃げを設けておき、形成されるべき歯形に対応する歯形と歯巾を有する転造ダイスの歯巾方向の端面に加工物の中心に向けて転造ダイスよりも突出した別体の歯端面形成金を組合せて固定した転造用工具により素材の外周面を押圧しながら回転させて転造し、まず、素材の外周方向と巾方向に金属の流れを生ぜしめて、巾方向の流れを歯端面形成金で規制して前記面取り又は逃げ部を埋めて外周方向に盛り上がりらせ歯形を形成した後、引き続き転造を続け歯巾方向に流れる金属の流れを歯端面形成金で歯巾方向の中央に向つて反転させ、歯の稜線が直線状となるまで転造することを中心とするスプライン等の転造方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は円筒状の外周にスプラインやセレー

ションを有する加工物の転造に用いられる工具およびその工具を効果的に使用するための転造方法に関する。

従来スプラインやセレーションの加工法としては転造加工法が多く用いられており、これらの加工品の内には、スプラインやセレーションの歯巾の途中に溝を有するものもある。従来工具は一体品で特に加工物の歯形に重点を置いて作られており、加工品の歯の端面のダレおよびバリが発生しても何等対策がなされていなかったため、全歯巾にわたって所要の歯形を確保することはできなかった。また従来転造用工具で転造されたものの歯は、外周を歯巾と直角方向に見た場合、歯巾の大小に拘らず、歯巾の中心附近が凸となつて太鼓形となり、歯巾の小さいもの程太鼓形が大きくなることが知られている。第1図は従来転造用工具による素材から転造後の加工物の形状の過程を示すものでAに示す円筒状の素材の転造後の状態がBで、両端面に大きくダレとバリが発生している。Cはバリを除いた加工物であるが、歯の両

端はだれて中央が凸となつて太鼓形となつている。これに対し第2図Aに示すように素材の端面附近の外径を大きくして、ダレとみ分を補つて所要の歯巾にわたる歯形を確保する方法もあるがこの方法でもなお、ダレとみの補正がむづかしく、Bのようにバリが発生するので、Cの如くバリを除去しなければならず、充分な効果が得られない。特に歯巾の途中に溝を有するものについては転造後に旋削加工で溝をつけたりあらかじめ素材に溝を旋削加工しておいて転造することも行われているが、転造後に溝旋削をするものは溝の寸法がでても旋削によるバリが歯溝内に発生し、バリ除去が必要である。またあらかじめ、素材に溝加工をしたものを転造しても上述のように転造のときに発生するバリが溝に突出し、所要の溝を得ることができない。従つて所要の溝をつけるにはどうしても旋削加工をすることになり、いずれにしてもバリが歯溝内に発生するので改めてバリ除去をしなければならない。

この発明はこのような従来問題点を解決し、

加工物の端面のダレとバリの発生を防ぎ、かつ歯の稜線が直線をなし全歯巾にわたって所要の形状を備えたスプラインやセレーションを有する加工物を転造できる工具及び方法を提供しようとするもので、円筒状の加工物の外周に歯形を創成する転造ダイスに歯端面形成金を、また途中に溝を有する加工物の場合は更に溝形成金を組合せた転造用工具、およびこの工具を用いて予め所要の特殊形状に加工された加工物の素材を転造して、歯形や歯の端面および歯巾の途中にある溝、歯巾を同時転造により所要の寸法に仕上げることでできる転造方法に関するものである。

以下この発明を図面を参照しながら説明する。第3図はラック形転造ダイスにこの発明を適用した転造用工具10の側面を示し、ラック形転造ダイスは周知のように後方に進むに従い次第に歯高が高くなり最後に仕上刃となる多数の歯が長手方向に配列されており上下1対の転造ダイスの間に円筒状の素材を挟み、両ダイスを互に反対方向に長手方向に移動させて素材を回転させて、外周面に

スプライン、セレーションなどの歯形を創成するもので、歯車、スプライン軸、セレーション軸等の転造に使用されるものである。(1)は転造ダイスの本体で(2)はその転造歯である。(3)は歯端面形成金、(4)は溝形成金でこれらはボルト(5)により一体に組立てられている。第4図は中間に溝を有しない加工物を転造する工具で、転造ダイス(1)の歯巾方向の両端面に歯端面形成金(3)(3)をあてて、ボルト(5)で一体に組立てられている。歯端面形成金(3)は転造用ダイス(1)の転造歯(2)よりも突出していてその側面で加工物の歯巾の端面に密着できるようになっている。第5図は中間に溝のある加工物を転造するために用いられる工具で2個の転造ダイス(1)(1)の間に溝形成金(4)をはさみ、転造ダイスの外側の両端面に歯端面形成金(3)(3)をあててこれをボルト(5)で一体に固定したものである。溝形成金(4)も転造歯(2)よりも高く突出している。溝形成金(4)も歯端面形成金(3)の一種であつて、ただ巾が成形される加工物の溝幅と等しくされているだけで溝で分割されたスプラインやセレーションの歯巾

方向の内側の歯端面を成形するもので両側の歯端面成形金との違いはその巾と高さが加工物の溝の巾と深さに支配される点だけである。

第6図は転造用工具と加工物の関係をあらわした正面図で中間に溝(6)のある加工物を転造する例を示し、素材(7)を中心にして上下に転造用工具10が配置されている。素材(7)は円筒状をなし転造ダイスの歯巾は素材の歯形が形成される部分(8)の巾と正確に一致させてある。そして素材(7)にはあらかじめ溝(6)が旋削によつて形成されている。注目すべきことは素材の歯形が形成される部分(8)の外周面の端部即ち歯巾の端部に面取り(9)または逃げが施されていることである。この面取り(9)は後述の如く、端面附近の歯形を転造後歯巾の中央附近の歯形と同一にするためのものであり、この発明では重要なことである。転造される素材は予めこのような特殊形状に旋削しておくことにより、始めて転造後所要の形状となる。

第7図は第4図に示す転造用工具を用いて中間に溝のない加工物を転造するときの転造用工具10

と加工物の関係を示すもので両側の歯端面形成金(3)(3)に挟まれた、転造ダイス(1)の転造歯(2)の歯巾と素材(7)の歯形が形成されるべき部分(8)の幅は等しくなつており、部分(8)の外周面の端部には面取り(9)が施されており、これらは第6図の実施例と全く同じである。

素材(7)が転造され始めると、転造ダイス(1)の歯(2)が素材(7)にその外周面から喰い込み、ダイスの移動に伴つて素材(7)も回転する。素材に喰い込んだ転造ダイス(1)の歯は素材に塑性変形をおこさせて徐々に歯を形成する。転造に際し、創成される歯の肉つまり金属の流れは外径方向と歯の両端面に流れる。この肉の流れは転造ダイスによつて加工物が回転しながら転造される過程において徐々に発生する。この歯巾方向への肉の流れは上述のように素材に予め面取り(9)又は逃げが設けられているので転造開始後何歯目かまではバリが発生しないがある点を越えるとバリが発生する。この時のバリの発生状態は転造ダイスの1歯に対して僅んの僅かである。このわずかのバリとなるべき肉

の流れは歯端面形成金や溝形成金の側面に徐々にあたるが、この僅かのバリ発生の様り返しのための歯端面形成金(や溝形成金)にかかる圧力も小さくこれらの肉は歯端面形成金に当つては外周方向にバリが歯形を形成しながら面取り部を埋めて盛り上つて行き転造ダイスの仕上歯のある点に来たとき、端面附近の歯形の形成は終る。この時に歯の肉の流れの方向が変り、今まで歯の中央附近から両端面に向つて流れていた肉が、歯形の形成を終えると、今度は端面形成金に当つて肉は中央へ流れようとする。この作用と中央附近から端面へ流れようとする作用とが相俟つて全歯巾にわたつて一様に肉が盛り上つて一様な歯形が形成され、従来は太鼓形となつていた歯先の稜線は直線状となり、ダレやバリのない所望の歯端面形状と溝形状が転造のみで得られる。また、加工物の歯端面の形状は歯端面形成金の側面に要求される形状を施すことにより、容易に自在に得ることができる。また転造物の形状によつては喰付時の摩滅抵抗を小さくするために喰付部分の成形金の一部を切欠

いたり長手方向に角度をつけてもよい。

第8図は軸の先端部に中間に溝(6)を有するセレーションを有する加工物(7)とそれを転造するための転造用工具10を示しこの場合は1個の歯端面形成金(3)と1個の溝形成金(4)と2個の転造ダイス(1)をボルト(5)で一体化したものである。素材は予め溝(6)の両側の歯形が形成される部分の外周面端部及び歯端面形成金(3)に接する部分の外周面端部に面取りが施されてある。

以上はラック形転造ダイスについて説明したが一般の平ダイスや丸ダイスを用いる転造用工具にも実施できることは言うまでもない。またこの転造用工具はそれぞれ別体に製作される転造ダイス歯端面形成金、溝形成金を組立て一体に固着して製作され、各構成部分が別体であるので精度のよい工具を容易に得ることができ。また組立式にしたので、スプラインやセレーション部とスナップリング溝などを同時に、かつ高精度に転造で得ることが可能となつた。また従来転造される加工物は、ダレやバリの部分を見込んだものであるが

この発明によるとダレやバリの部分を考慮することがないので従来の素材に比べ外径や長さにおいて分留りが向上するなど多くのすぐれた効果を奏することができる。

#### ● 図面の簡単な説明

第1図Aは従来の転造用工具を用いて転造される素材の正面図、同Bは転造後の加工物の歯先形状を示す正面図、同Cはバリを除去した製品の上半部正面図、第2図Aは端面附近の外径を大きくした素材の上部正面図、同Bは転造後の加工物の歯先形状を示す正面図、同Cはバリを除去して完成した加工物の上半部正面図、第3図は本発明の転造用工具の側面図、第4図、第5図はそれぞれ転造用工具の異なる実施例の上半部正面図、第6図は第5図の転造用工具と加工物の関係を示す正面図、第7図は第4図の転造用工具と加工物の関係を示す正面図、第8図は更に他の実施例の転造用工具と加工物の関係を示す正面図である。

(1) …… 転造ダイス本体

(2) …… 歯

(3) …… 歯端面成形金

(4) …… 溝成形金

(5) …… ボルト

(6) …… 溝

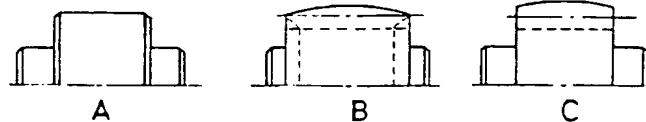
(7) …… 素材

(8) …… 歯形が形成されるべき部分

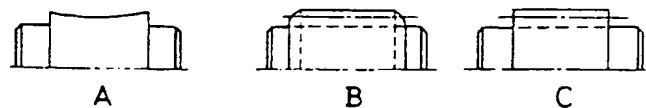
(9) …… 面取り

10 …… 転造用工具

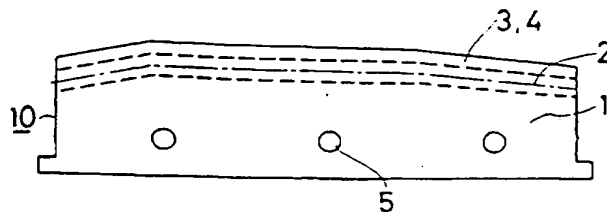
代理人井理士 河 内 潤 二



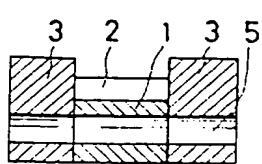
第1図



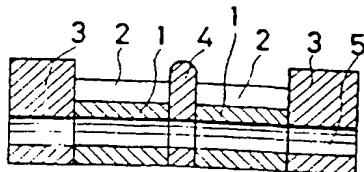
第2図



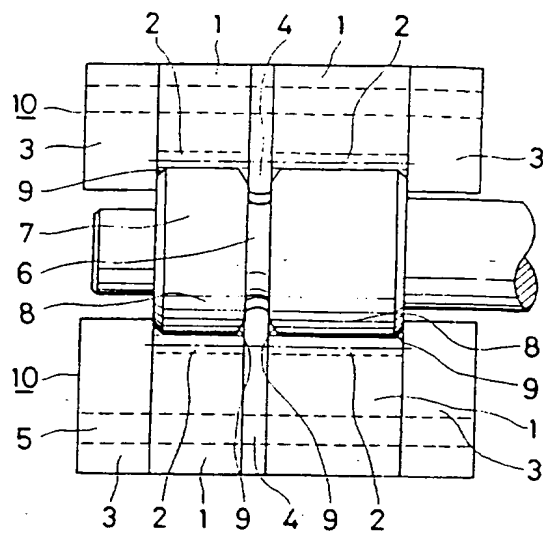
第3図



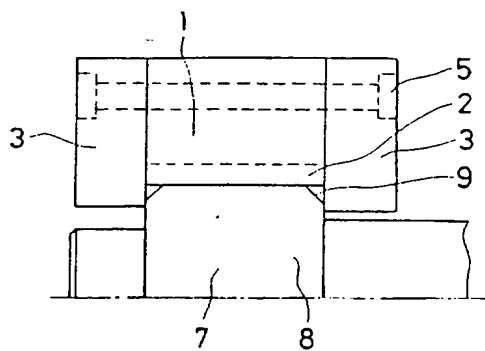
第4図



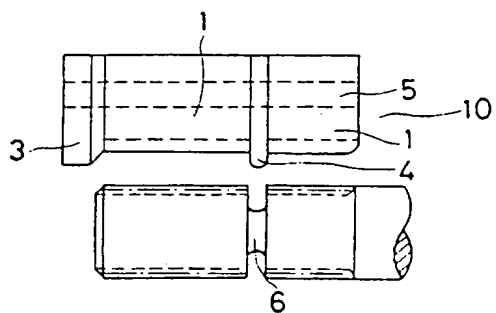
第5図



第6図



第7図



第8図